

PAT-NO: JP360210717A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60210717 A

TITLE: DISC FOR ROTARY ENCODER AND MANUFACTURE THEREOF

PUBN-DATE: October 23, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KATONO, TAKASHI

KOYAMA, RYOHEI

INT-CL (IPC): G01D005/36

US-CL-CURRENT: 205/118

ABSTRACT:

PURPOSE: To achieve a higher performance with a better resolution by setting the number of slits in the circumferential direction and the ratio of the metal thickness to the slit width above a specified value while the sectional shape of the slit is free from protrusion to ensure a correct signal.

CONSTITUTION: Five per mm or more of slits G are provided in the circumferential direction. The ratio T/G of the metal thickness T to the slits G is set above 1.0 while the sectional shape of the slits G is free from projection. Resists are formed at portions corresponding to the slits, center shaft hole and circumference excluding a disc pattern for encoder on one or both surfaces of a metal sheet to make a disc by electric plating with the metal sheet as cathode. Then, the resists on the metal sheet are peeled off and all or unnecessary parts of the metal sheet are etched to finish the product.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (2):

CONSTITUTION: Five per mm or more of slits G are provided in the circumferential direction. The ratio T/G of the metal thickness T to the slits G is set above 1.0 while the sectional shape of the slits G is free from projection. Resists are formed at portions corresponding to the slits, center shaft hole and circumference excluding a disc pattern for encoder on one or both surfaces of a metal sheet to make a disc by electric plating with the metal sheet as cathode. Then, the resists on the metal sheet are peeled off and all or unnecessary parts of the metal sheet are etched to finish the product.

Title of Patent Publication - TTL (1):

DISC FOR ROTARY ENCODER AND MANUFACTURE THEREOF

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-210717

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)10月23日

G 01 D 5/36

7905-2F

審査請求 未請求 発明の数 2 (全 5 頁)

⑮ 発明の名称 ロータリーエンコーダー用ディスク及びその製造方法

⑯ 特 願 昭59-65940

⑰ 出 願 昭59(1984)4月4日

⑱ 発 明 者 上 遠 野 隆 日向市竹島町1番地の1 旭化成工業株式会社内

⑲ 発 明 者 小 山 亮 平 日向市竹島町1番地の1 旭化成工業株式会社内

⑳ 出 願 人 旭化成工業株式会社 大阪市北区堂島浜1丁目2番6号

明 細 書

1. 発明の名称

ロータリーエンコーダー用ディスク及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

- 5個/mm以上のスリットを周方向に有し、かつ、金属厚みのスリット幅に対する比が、1.0以上であり、かつスリットの断面形状に突起を含まない光学式ロータリーエンコーダー用ディスク

- 金属層板の片面 または両面に、レジストをディスクパターン以外の部分に形成し、金属薄板を陰極として、電解メッキにより、ディスクを形成し、ついで、金属薄板上のレジストの剝離と金属薄板の全部、或いは不要部分の除去を行う事を特徴とする光学式ロータリーエンコーダー用ディスクの製造方法

3. 発明の詳細な説明

(利用分野)

本発明は、光学式ロータリーエンコーダー用デ

ィスク及び、その製造方法に関する。

(従来の技術)

ロータリーエンコーダーは、モーターの制御等に用いられ、モーターの回転角度を検知するセンサーとして、幅広い分野で使用されている。

光学式ロータリーエンコーダーの内部には、スリットが多数刻まれた回転ディスクが組込まれている。これらのうち、高分解能エンコーダー用のディスクは、ガラス板に金属を蒸着し、蒸着金属をエッチングすることによりスリット等を形成する方法により製造されているが、製造工程は複雑になり、製品は高価である。一方、それより安価なエンコーダーは、金属板を機械的に打ち抜く方法や、金属板にレジストを形成し、エッチングを行なう方法によつて製造されているが、エンコーダーの分解能は低いものとならざるを得ない状況である。例えば、金属板にエッチングによりスリットを形成する場合、いわゆるサイドエッチが問題となり、スリット間隔を狭める事が困難となり、また、スリット幅のパラッキも大きくなり、分解

能の大きなエンコーダー用ディスクは得られず5個/mm以上のスリットを有する高性能ディスクを従来の技術によつて作製する事は下記理由からも困難といえる。また、エンコーダーの信号を正確なものとする為には、ディスクのスリット及び遮蔽部によつて作られる明暗のコントラストを高くする事が必要であり、この為に透過光の光量を十分得る為には、スリットの断面方向の形状が、矩形に近い事が望ましく、突起部分が無い事が必要である。また、遮蔽部に隣接するスリットからの漏れ光を少なくする為には、スリット幅をG、ディスク厚、つまり金属厚をTとした場合のスリット幅に対するディスク厚の比 T/G が、大きい方が好ましい。ところで、金属板をエッチングする方法により作製されたディスクの形状は、サイドエッチが原因で、第1図に示すような形状となり、1で示される突起部分によつて光が反射され透過光量が減少する。更に、比 T/G は、たかだか0.8~1.0が限界である。その為、モーターの小型化に伴い、安価で小型の高性能エンコーダー用ディ

スクが要望されている。

そこで、本発明は、比較的安価であり、かつ、小型、高性能のロータリーエンコーダー用ディスクを提供し、かつ、新たなロータリーエンコーダー用ディスクの製造方法を提案する事を目的とする。

(構成)

本発明の第1の発明は、5個/mm以上のスリットを周方向に有し、金属厚のスリットに対する比 T/G が1.0以上であり、かつ、スリットの断面形状が、突起等を有さない形状であるロータリーエンコーダー用ディスクである。

本発明の第2の発明は、金属薄板の片面、或いは両面にエンコーダー用ディスクパターン以外の部分、つまり、スリット、中心軸穴、外周部などの部分に、レジストを形成し、金属薄板を陰極として電気メッキによりディスクを形成し、ついで、金属薄板上のレジストの剝離と金属薄板の全部、或いは不要部分のエッチングを行ないエンコーダー用ディスクを製造する方法である。

本発明に使用される金属薄板としては、導電体でありかつエッチングが可能なものであれば良いが、好ましくは電解メッキ金属と異なるエッチング特性を持つものが良く、この場合は金属薄板をエッチング除去する際に電解メッキ金属はエッチングされず、高精度の金属薄板エッチングが可能となる。これに適したものとしては、アルミニウム、スズ、亜鉛などがある。また膜厚としては、1~500 μm 特に5~200 μm 更には10~100 μm が好ましい範囲である。1 μm 以下の膜厚では、取り扱い難く、かつメッキ膜厚に分布が生じ易い。また500 μm 以上の膜厚では、エッチング除去に時間がかかり生産性が低下する。

またメッキ層の金属薄板への付着性を考えた場合、メッキ金属と同一種の金属を金属薄板として使うことも考えられる。この場合、金属薄板をエッチング除去する際メッキ層も一部エッチング除去されるものの、ディスクパターンが同一の金属種で構成されるため、特に金属薄板の不要部分のみエッチングする場合、ハガレ等の問題が少なく

なり信頼性が向上する。

本発明において行われるパターン部以外の部分にレジストを形成する方法としては、スクリーン印刷或いはグラビア印刷などで形成しても良いが、ファインパターンが得易いフォトレジストを用いて形成するのが好ましい。形成法としては、塗布、露光、現像プロセスを経て得る事が出来る。フォトレジストとしては、イーストマンコダック社のKPR、KOR、KPL、KTFR、KMER、東京応化社のTPR、OMR81、富士薬品工業のFSRなどのネガ型、およびイーストマンコダック社のKADR、シプレー社のAZ-1350などのポジ型などがあるが、耐メッキ性に優れたものが好ましく、特にネガ型が好ましく使用される。また、ドライフィルムレジストも使用可能である。膜厚は厚い方がメッキの太り防止として役立つが、余り厚過ぎると、スリット密度は低くならざるを得ず、0.1~50 μm 、特に1~10 μm が好ましい。0.1 μm 以下ではピンホールが生じ易い。

電解メッキの種類としては、金属であれば、何

でも良いが、銀、金、銅、ニッケル、スズ、クロムなどが好ましく、特に、経済性の点から、ニッケル、銅が好ましい。また、これら金属を多層にメッキしても良く、無電解メッキでオーバーコートしても良い。銅の電解メッキとしては、シアニ化銅メッキ、ピロリン酸銅メッキ、硫酸銅メッキ、ホウフツカ銅メッキなどがあるが、特にピロリン酸銅メッキが好ましい。

本方法に対しては、一般に行われているメッキ法が適用される。しかし微細パターンを電解メッキする場合には重要な因子としては陰極の電流密度があり、陰極電流密度が小さい場合は、膜厚方向以上に幅方向への太りが生じ、陰極電流密度としては 3 A/dm^2 以上、特に 5 A/dm^2 以上、更には 8 A/dm^2 以上が好ましく、陰極電流密度を大きくすると幅方向への太りが抑制される。陰極電流密度は高い程好ましく、パルスメッキなども好ましく用いられる。陰極電流密度の上限はヤけにより決定される。

レジストの剝離は市販の剝離液を使えば良く、

にエッチング阻止用レジストを形成した後エッチングを行なう。このエッチング阻止用レジストは、前記メッキ阻止用レジストと同一種でも良く、また異種でも良い。部分エッチングを行ない、ディスクの反対面に金属薄板の一部を残すことにより、ディスクの機械的強度を増大させることができる。金属薄板の両面に電解メッキして得られるエンコーダー用ディスクは、 T/G の比が大きくなるが、精度的には金属薄板の片面のみに、電解メッキする方が好ましい。

以下に、本発明の態様を一層明確にする為に、実施例を挙げて説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるのではなく、種々の変形が可能である。

実施例 1

膜厚 $40\text{ }\mu\text{m}$ のアルミ薄板上に、イーストマンコダック社製ネガ型レジスト「マイクロレジスト-747-110 cst」を、膜厚が $3\text{ }\mu\text{m}$ となるように塗布して、エンコーダー用ディスクパターンを通して高圧水銀ランプで露光し、専用の現像液およびリ

たとえばインダストリーケミーラボラトリ

(Indust-Ri-Chem-Laboratory)社製レジストストリップ-J-100等を用いて、スプレー或いは浸漬などによれば良い。ただし剝離液は、金属薄板、メッキ金属を侵さぬ物を選ぶ必要がある。

金属薄板をエッチング除去する方法としては、使用した金属薄板を溶解する溶液を用いて、スプレー或いは浸漬などによりエッチングする方法が用いられる。また、金属薄板としてアルミニウム、スズ、亜鉛を用いた場合は、電解メッキ金属をエッチングしない例えばアルカリ水溶液でエッチングする事が好ましいが、稀塩酸等の酸性水溶液でエッチングする事も可能である。

金属薄板のエッチングとレジストの剝離は、金属薄板の片面のみ電解メッキした場合は、いずれを先に行つても良い。また、金属薄板の両面に電解メッキした場合は、レジスト剝離してから、金属薄板のエッチングを行う。金属薄板の片面のみ電解メッキし、かつ金属薄板の不要部分のみエッチングする場合は、金属薄板の反対面の必要部分

ンス液を用いて現像し、ポストバークして、アルミ薄板の片面のディスクパターン以外の部分にレジストを形成した。

ついで、奥野製薬工業社製ニッケル電解メッキ液「ニッケリン」を用いて、アルミニウム薄板を陰極とし、表面のパターン部に、 $60\text{ }\mu\text{m}$ 厚のニッケルを電解メッキにより形成した。インダストリーケミーラボラトリ社製レジストストリップ「J-100」液を用いてレジストを除去したのち、アルミニウム薄板を、5重量%の水酸化ナトリウム水溶液で全面エッチング除去した。この結果、直径 20 mm 、厚さ $60\text{ }\mu\text{m}$ であり、ディスクの外周に768個のスリットを持ち、スリットの断面形状に突起部をもたず、比 T/G が1.4のエンコーダー用ディスクが得られた。

実施例 2

膜厚 $60\text{ }\mu\text{m}$ のアルミニウム薄板上に、イーストマンコダック社製ネガ型レジスト「マイクロレジスト-747-110 cst」を、膜厚が $3\text{ }\mu\text{m}$ となる様に、表裏両面に塗布、プレバークして、パターンマ

クを通して、高圧水銀ランプで露光し、専用の現像液及びリンス液を用い現像し、ポストバークして、表面のディスクパターン以外の部分と裏面の必要部分即ち、スリット及び中心軸穴以外の部分にレジストを形成し、次いで、ハーシヨウ村田社製ピロリン酸銅メッキ液を用いて、アルミニウム薄板を陰極とし、表面のディスクパターン部に、 $60\text{ }\mu\text{m}$ 厚の銅を電解メッキにより形成した。 $36\text{重量}\%$ の塩酸を、水で $2:3$ に希釈した液で、アルミニウム薄板の不要部分即ち、スリット領域及び中心軸穴をエッチング除去したのち、インダストリーケミーラポラトリ社製レジストーストリップ「J-100」液を用いてレジストを除去した。この結果、直径 $26\text{ mm}\phi$ 、厚さ $60\text{ }\mu\text{m}$ 、ディスクの外周に、 1024 個のスリットを持ち、スリットの断面に突起部を持たず、比 T/G が 1.4 のアルミニウムの補強材をもつエンコーダー用ディスクが得られた。

实施例 3

膜厚 40 μm のアルミニウム薄板上の両面に、イ

ーストマンコダック社製ネガ型レジスト「マイクロレジスト 747-110 cat」を膜厚が $5\text{ }\mu\text{m}$ になる様に、表面に塗布、プレベークして、エンコーダーディスクパターンを通して高圧水銀ランプで位置精度良く両面露光し、専用の現像液およびリンス液を用いて現像し、ポストベークして、アルミ薄板の両面のディスクパターン以外の部分にレジストを形成した。次いで、ハーショウ村田社製ピロリン酸銅メッキ液を用いて、アルミニウム薄板を陰極とし、両面のパターン部に $60\text{ }\mu\text{m}$ 厚の銅を電解メッキにより表面に形成した。インダストリーラボラトリ社製レジストーストリップ「J-100」液を用いてレジストを除去したのち、アルミニウム薄板を 36 重量%の塩酸を水で $2:3$ に希釈した液で露出した部分のみエッチング除去した。更に、得られたディスクに日本カニゼン社製ニッケル無電解メッキ液「シユーマーF-680」を用いて、 $3\text{ }\mu\text{m}$ 厚の無電解ニッケルメッキを行つた。この結果、直径 20 mm ϕ 、厚さ $166\text{ }\mu\text{m}$ 、ディスクの外周に、 384 個のスリットを持ち、スリットの

断面に、突起部を持たず、比 T/G が、3.3 のエンコーダー用ディスクが得られた。

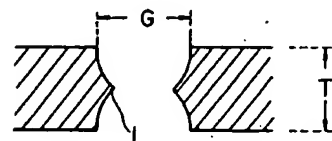
〔效果〕

本発明によれば、小型で高性能のロータリーエンコーダー用ディスクを製造することが容易であり、実用上、極めて優れた方法であり、本発明によるディスクをエンコーダーに用いることによりエンコーダー内部の受光部での明暗のコントラストは高まり、信号は正確なものとなり、また分解能も非常によく、小型で高性能のものが得られる。

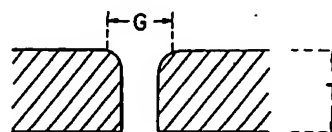
4. 図面の簡単な説明

第1図は、従来の金属板をエッチングする事により得られたエンコーダー用ディスクのスリットの断面図、第2図は、本発明によるエンコーダー用ディスクのスリットの断面図である。図中；1は突起部、Gはスリット幅、Tはディスクの厚みを示す。

第 1 回



第 2 回



手続補正審(自発)

昭和59年 9月 6日

特許庁長官 志 賀 学 殿

1. 事件の表示

昭和 59 年特許願第 6594.0 号

2. 発明の名称

ロータリーエンコーダ用ディスク及び

その製造方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号

(003). 旭化成工業株式会社

代表取締役社長 宮崎 輝



4. 補正の対象

明細書の「特許請求の範囲」及び「発明の詳細な説明」の欄

5. 補正の内容

別紙の通り

特許請求の範囲

1. 5個/mm以上のスリットを周方向に有し、かつ、金属厚みのスリット幅に対する比が、1.0以上であり、かつスリットの断面形状に突起を含まない光学式ロータリーエンコーダー用ディスク
2. 金属薄板の片面 または両面に、レジストをディスクパターン以外の部分に形成し、金属薄板を陰極として、電解メッキにより、ディスクを形成し、ついで、金属薄板上のレジストの剝離と金属薄板の全部、或いは不要部分の除去を行う事の特徴とする光学式ロータリーエンコーダー用ディスクの製造方法

補正の内容

- (1) 明細書第1頁の「特許請求の範囲」を、別紙の如く訂正する。
- (2) 同第10頁第13行の「ストットの断面形」を「スリットの断面形」に訂正する。
- (3) 同第12頁第17行の「ル無電解メツキ液「シユーマー S-680」を用い」を「ル無電解メツキ液「シユーマー S-680」を用い」に訂正する。

以上

Best Available Copy

